



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **36533** (13) **U**  
(51) МПК (2006)  
H01Q 19/00  
H01Q 21/22

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) АНТЕННА СИСТЕМА РЛС

1

2

(21) u200807802

(22) 09.06.2008

(24) 27.10.2008

(46) 27.10.2008, Бюл.№ 20, 2008 р.

(72) БОРТНИК ВОЛОДИМИР ІВАНОВИЧ, UA,  
БОРТЮК ЛЕОНІД ВОЛОДИМИРОВИЧ, UA,  
КОНОНОВИЧ ВІКТОР ЯКОВИЧ, UA, НОВИКОВ  
ОЛЕКСІЙ ПРОКОПОВИЧ, UA, ПАЦУЛЯ СЕРГІЙ  
МИКОЛАЙОВИЧ, UA, СЕЛІВАНОВ ВЯЧЕСЛАВ  
ОЛЕКСІЙОВИЧ, UA

(73) КАЗЕННЕ ПІДПРИЄМСТВО "НАУКОВО-  
ВИРОБНИЧИЙ КОМПЛЕКС "ІСКРА", UA

(57) Антенна система РЛС, що містить приймально-передавальну фазовану антенну решітку наземного радіолокаційного запитувача, що складається з первинних випромінювачів, виходи яких з'єднані з відповідними входами суматора потужності радіолокаційного запитувача, виходи якого є виходами основного і додаткового каналів наземного радіолокаційного запитувача, цифрову антенну решітку, що складається з лінійних випромінювачів, аналогової приймальної системи, цифрової приймальної системи, цифрової діаграмоутворювальної системи, антенного обчислювального пристрою, задавальної системи, системи синхронізації, системи збору діагностичної інформації, системи електроживлення і системи корекції, яка **відрізняється** тим, що в цифрову антенну решітку введені канал заглушення, входами якого є первинні випромінювачі каналу заглушення, виходи яких з'єднані з входами суматора потужності каналу заглушення, вихід якого з'єднаний із входом першого приймального каналу цифрової антенної решітки, вихід якого є виходом каналу заглушення, причому усі приймальні канали цифрової антенної решітки ідентичні і містять у собі послідовно з'єднані спрямований відгалужувач, захисний розрядник, приймальний модуль, які у сукупності з елементами зв'язку складають аналогову частину аналогової приймальної системи, аналого-цифровий перетворювач, формувач квадратур і коректор, які у сукупності складають цифрову частину цифрової приймальної системи, поляризаційний канал заглушення, що містить поляризатор вхідного сигналу, який забезпечує поворот площини поляризації електромагнітного поля падаючої хвилі на 90°, лінійні випромінювачі

поляризаційного каналу заглушення, виходи яких з'єднані з входами суматора потужності поляризаційного каналу заглушення, а його вихід підключений до входу другого приймального каналу цифрової антенної решітки, вихід якого є виходом поляризаційного каналу заглушення, основний канал цифрової антенної решітки, що складається з двох частин, в одній з яких виходи лінійних випромінювачів основного каналу цифрової антенної решітки підключені до входів відповідних приймальних каналів цифрової антенної решітки, а в іншій частині - до входів приймально-передавальних каналів цифрової антенної решітки, що є приймальними каналами цифрової антенної решітки, в які додатково введені послідовно з'єднані приймально-передавальний і розв'язувальний циркулятори, підключені між спрямованим відгалужувачем і захисним розрядником, причому до другого входу приймально-передавального циркулятора підключений вихід подільника передавального каналу, а до другого виходу розв'язувального циркулятора підключене поглинаюче навантаження, усі виходи приймальних та приймально-передавальних каналів основного каналу цифрової антенної решітки підключені до відповідних входів цифрової діаграмоутворювальної системи, виходи якої є виходами основного каналу цифрової антенної решітки, причому антенний обчислювальний пристрій своїми каналами зв'язку з'єднаний з цифровою діаграмоутворювальною системою, цифровою приймальною системою, задавальною системою, системою синхронізації і системою збору діагностичної інформації, причому один з каналів зв'язку антенного обчислювального пристрою є каналом зв'язку РЛС з антенною системою РЛС, причому виходи задавальної системи з'єднані з входом подільника контрольного сигналу, виходи якого з'єднані з другими входами спрямованих відгалужувачів приймальних та приймально-передавальних каналів цифрової антенної решітки, гетеродинні виходи задавальної системи з'єднані з гетеродинними входами приймальних та приймально-передавальних каналів цифрової антенної решітки, а виходи несучої і проміжної частот є одними з виходів антенної системи РЛС, каналом зв'язку задавальна система з'єднана з системою синхронізації, виходи якої з'єднані з відповідними входами цифрової при-

(13) **U**

(11) **36533**

(19) **UA**

ймальної системи, цифрової діаграмоутворювальної системи, антенного обчислювального пристрою і системи збору діагностичної інформації, а вихід тактової частоти системи синхронізації є одним з виходів антенної системи РЛС, причому до одних із входів системи збору діагностичної інформації підключені виходи діагностичної інформації приймальних модулів приймальних та приймально-передавальних каналів цифрової антенної решітки, до інших входів підключені виходи діагностичної інформації системи електроживлення, а вихід системи діагностичної інформації є одним з виходів антенної системи РЛС, виходи системи електроживлення з'єднані з входами електроживлення антенного обчислювального пристрою, ци-

фрової приймальної системи, задавальної системи, системи синхронізації і системи збору діагностичної інформації, а вхід системи електроживлення є одним із входів антенної системи РЛС, іншим входом антенної системи РЛС є вхід подільника передавального каналу, виходи якого підключені до відповідних входів приймально-передавальних циркуляторів приймально-передавальних каналів цифрової антенної решітки, причому подільник передавального каналу з відповідними приймально-передавальними циркуляторами і підключеними до них за допомогою спрямованих відгалужувачів лінійними випромінювачами складають передавальну фазовану антенну решітку.

Корисна модель відноситься до антенної техніки НВЧ і може бути використана в системах радіолокації і радіонавігації.

Відома високочастотна антенна система [Патент Великобританії № 1415599 «СВЧ-антенная система», кл. МКИ: H01Q 19/28, 21/22; G01S], що містить фазовану антенну решітку (ФАР), контрольну антену і її приймальний тракт, схему виявлення несправності.

Недоліком аналога є низький коефіцієнт підсилення (КП) антенної системи при аналоговому формуванні багатопроменевої діаграми спрямованості (ДС).

Найбільш близьким технічним рішенням до запропонованого є фазована антенна решітка з цифровим формуванням променя [Патент США № 5764187 от 09.06.98 г. кл. МКИ H01Q 3/24], яка містить приймально-передавальну цифрову антенну решітку, що складається з випромінювачів, приймальних модулів, коректора, аналого-цифрового перетворювача (АЦП), формувача квадратур, цифрової діаграмоутворювальної системи, системи синхронізації, електроживлення, задавальної системи і антенного обчислювального пристрою.

Недоліком прототипу є недостатня заводо захищеність, а також висока вартість, тому що всі канали цифровий ФАР є приймально-передавальними.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення заводо захищеності РЛС і поліпшення її тактико-технічних характеристик.

Поставлена задача досягається тим, що в антенній системі РЛС, що містить приймально-передавальну фазовану антенну решітку наземного радіолокаційного запитувача, що складається з первинних випромінювачів, виходи яких з'єднані з відповідними входами суматора потужності радіолокаційного запитувача, виходи якого є виходами основного і додаткового каналів наземного радіолокаційного запитувача, цифрову антенну решітку, що складається з лінійних випромінювачів, аналогової приймальної системи, цифрової приймальної системи, цифрової діаграмоутворювальної системи, антенного обчислювального пристрою, задавальної системи, системи синхронізації, системи

збору діагностичної інформації, системи електроживлення і системи корекції, в цифрову антенну решітку введені канал придушення, входами якого є первинні випромінювачі каналу придушення, виходи яких з'єднані з входами суматора потужності каналу придушення, вихід якого з'єднаний із входом першого приймального каналу цифрової антенної решітки, вихід якого є виходом каналу придушення, причому, усі приймальні канали цифрової антенної решітки ідентичні і містять у собі послідовно з'єднані спрямований відгалужувач, захисний розрядник, приймальний модуль, які у сукупності з елементами зв'язку складають аналогову частину аналогової приймальної системи, аналого-цифровий перетворювач, формувач квадратур і коректор, які у сукупності складають цифрову частину цифрової приймальної системи, поляризаційний канал придушення, що містить поляризатор вхідного сигналу, який забезпечує поворот площини поляризації електромагнітного поля падаючої хвилі на  $90^\circ$ , лінійні випромінювачі поляризаційного каналу придушення, виходи яких з'єднані з входами суматора потужності поляризаційного каналу придушення, а його вихід підключений до входу другого приймального каналу цифрової антенної решітки, вихід якого є виходом поляризаційного каналу придушення, основний канал цифрової антенної решітки, що складається з двох частин, в одній з яких виходи лінійних випромінювачів основного каналу цифрової антенної решітки підключені до входів відповідних приймальних каналів цифрової антенної решітки, а в іншій частині - до входів приймально-передавальних каналів цифрової антенної решітки, що є приймальними каналами цифрової антенної решітки, в які додатково введені послідовно з'єднані приймально-передавальний і розв'язувальний циркулятори, підключені між спрямованим відгалужувачем і захисним розрядником, причому, до другого входу приймально-передавального циркулятора підключений вихід подільника передавального каналу, а до другого виходу розв'язувального циркулятора підключене поглинаюче навантаження, усі виходи приймальних та приймально-передавальних каналів основного каналу цифрової антенної решітки підключені до відповідних входів цифрової діагра-

моутворювальної системи, виходи якої є виходами основного каналу цифрової антенної решітки, при цьому, антенний обчислювальний пристрій своїми каналами зв'язку з'єднаний з цифровою діаграмоутворювальною системою, цифровою приймальною системою, задавальною системою, системою синхронізації і системою збору діагностичної інформації, причому, один з каналів зв'язку антенного обчислювального пристрою є каналом зв'язку РЛС з антенною системою РЛС, причому, виходи задавальної системи, з'єднані з входом подільника контрольного сигналу, виходи якого з'єднані з другими входами спрямованих відгалужувачів приймальних та приймально-передавальних каналів цифрової антенної решітки, гетеродинні виходи задавальної системи, з'єднані з гетеродинними входами приймальних та приймально-передавальних каналів цифрової антенної решітки, а виходи несучої і проміжної частот є одними з виходів антенної системи РЛС, каналом зв'язку задавальна система з'єднана з системою синхронізації, виходи якої з'єднані з відповідними входами цифрової приймальної системи, цифрової діаграмоутворювальної системи, антенного обчислювального пристрою і системи збору діагностичної інформації, а вихід тактової частоти системи синхронізації є одним з виходів антенної системи РЛС, причому, до одних із входів системи збору діагностичної інформації підключені виходи діагностичної інформації приймальних модулів приймальних та приймально-передавальних каналів цифрової антенної решітки, до інших входів підключені виходи діагностичної інформації системи електроживлення, а вихід системи діагностичної інформації є одним з виходів антенної системи РЛС, виходи системи електроживлення з'єднані з входами електроживлення антенного обчислювального пристрою, цифрової приймальної системи, задавальної системи, системи синхронізації і системи збору діагностичної інформації, а вхід системи електроживлення є одним із входів антенної системи РЛС, іншим входом антенної системи РЛС є вхід подільника передавального каналу, виходи якого підключені до відповідних входів приймально-передавальних циркуляторів приймально-передавальних каналів цифрової антенної решітки, причому, подільник передавального каналу з відповідними приймально-передавальними циркуляторами і підключеними до них за допомогою спрямованих відгалужувачів лінійними випромінювачами складають передавальну фазовану антенну решітку.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю ознак винаходу і технічним результатом полягає в такому.

Завдяки тому, що в антенній системі РЛС в цифрову антенну решітку введені канал придушення, входами якого є первинні випромінювачі каналу придушення, виходи яких з'єднані з входами суматора потужності каналу придушення, вихід якого з'єднаний із входом першого приймального каналу цифрової антенної решітки, вихід якого є виходом каналу придушення, причому, усі приймальні канали цифрової антенної решітки ідентичні і містять у собі послідовно з'єднані спрямова-

ний відгалужувач, захисний розрядник, приймальний модуль, які у сукупності з елементами зв'язку складають аналогову частину аналогової приймальної системи, аналого-цифровий перетворювач, формувач квадратур і коректор, які у сукупності складають цифрову частину цифрової приймальної системи, поляризаційний канал придушення, що містить поляризатор вхідного сигналу, який забезпечує поворот площини поляризації електромагнітного поля падаючої хвилі на  $90^\circ$ , лінійні випромінювачі поляризаційного каналу придушення, виходи яких з'єднані з входами суматора потужності поляризаційного каналу придушення, а його вихід підключений до входу другого приймального каналу цифрової антенної решітки, вихід якого є виходом поляризаційного каналу придушення, основний канал цифрової антенної решітки, що складається з двох частин, в одній з яких виходи лінійних випромінювачів основного каналу цифрової антенної решітки підключені до входів відповідних приймальних каналів цифрової антенної решітки, а в іншій частині - до входів приймально-передавальних каналів цифрової антенної решітки, що є приймальними каналами цифрової антенної решітки, в які додатково введені послідовно з'єднані приймально-передавальний і розв'язувальний циркулятори, підключені між спрямованим відгалужувачем і захисним розрядником, причому, до другого входу приймально-передавального циркулятора підключений вихід подільника передавального каналу, а до другого виходу розв'язувального циркулятора підключене поглинаюче навантаження, усі виходи приймальних та приймально-передавальних каналів основного каналу цифрової антенної решітки підключені до відповідних входів цифрової діаграмоутворювальної системи, виходи якої є виходами основного каналу цифрової антенної решітки, при цьому, антенний обчислювальний пристрій своїми каналами зв'язку з'єднаний з цифровою діаграмоутворювальною системою, цифровою приймальною системою, задавальною системою, системою синхронізації і системою збору діагностичної інформації, причому, один з каналів зв'язку антенного обчислювального пристрою є каналом зв'язку РЛС з антенною системою РЛС, причому, виходи задавальної системи, з'єднані з входом подільника контрольного сигналу, виходи якого з'єднані з другими входами спрямованих відгалужувачів приймальних та приймально-передавальних каналів цифрової антенної решітки, гетеродинні виходи задавальної системи, з'єднані з гетеродинними входами приймальних та приймально-передавальних каналів цифрової антенної решітки, а виходи несучої і проміжної частот є одними з виходів антенної системи РЛС, каналом зв'язку задавальна система з'єднана з системою синхронізації, виходи якої з'єднані з відповідними входами цифрової приймальної системи, цифрової діаграмоутворювальної системи, антенного обчислювального пристрою і системи збору діагностичної інформації, а вихід тактової частоти системи синхронізації є одним з виходів антенної системи РЛС, причому, до одних із входів системи збору діагностичної інформації підключені виходи

діагностичної інформації приймальних модулів приймальних та приймально-передавальних каналів цифрової антенної решітки, до інших входів підключені виходи діагностичної інформації системи електроживлення, а вихід системи діагностичної інформації є одним з виходів антенної системи РЛС, виходи системи електроживлення з'єднані з входами електроживлення антенного обчислювального пристрою, цифрової приймальної системи, задавальної системи, системи синхронізації і системи збору діагностичної інформації, а вхід системи електроживлення є одним із входів антенної системи РЛС, іншим входом антенної системи РЛС є вхід подільника передавального каналу, виходи якого підключені до відповідних входів приймально-передавальних циркуляторів приймально-передавальних каналів цифрової антенної решітки, причому, подільник передавального каналу з відповідними приймально-передавальними циркуляторами і підключеними до них за допомогою спрямованих відгалужувачів в лінійних випромінювачах складають передавальну фазовану антенну решітку, підвищується завадозахищеність РЛС і поліпшується її тактико-технічні характеристики.

На фіг. 1 наведена схема електрична структура антенної системи РЛС. Антенна система РЛС містить фазовану антенну решітку наземного радіолокаційного запитувача 1, що складається з первинних випромінювачів 2, виходи яких з'єднані з відповідними входами суматора потужності 3 наземного радіолокаційного запитувача 1, виходи якого є виходами основного і додаткового каналів наземного радіолокаційного запитувача 1 і цифрову антенну решітку 4, що складається із задавальної системи 5, системи синхронізації 6, системи збору діагностичної інформації 7, системи електроживлення 8, подільника контрольного сигналу 9, подільника передавального каналу 10, антенного обчислювального пристрою 11, каналу придушення 12, поляризаційного каналу придушення 13 і основного каналу 14. Входом каналу придушення 12 є первинні випромінювачі 15<sub>1</sub>...15<sub>d</sub> каналу придушення 12, виходи яких з'єднані з входами суматора потужності 16 каналу придушення 12. Вихід суматора потужності 16 каналу придушення 12 з'єднаний із входом одного з ідентичних приймальних каналів 17<sub>1</sub>...17<sub>m-p</sub> цифрової антенної решітки 4. Приймальний канал 17<sub>1</sub> цифрової антенної решітки 4 містить послідовно з'єднані спрямований відгалужувач 18, захисний розрядник 19, приймальний модуль 20, аналого-цифровий перетворювач 21, формувач квадратур 22 і коректор 23. Вихід даного приймального каналу 17<sub>1</sub> цифрової антенної решітки 4 є виходом каналу придушення 12. Сукупність спрямованих відгалужувачів 18, захисних розрядників 19 і приймальних модулів 20 цифрової антенної решітки 4 складають аналогову приймальну систему 24, а сукупність аналого-цифрових перетворювачів 21, формувачів квадратур 22 і коректорів 23 цифрової антенної решітки 4 складають цифрову приймальну систему 25.

Поляризаційний канал придушення 13 містить поляризатор вхідного сигналу 26, лінійні випромінювачі 27 поляризаційного каналу придушення 13,

виходи яких з'єднані з входами суматора потужності 28 поляризаційного каналу придушення 13. Вихід суматора потужності 28 поляризаційного каналу придушення 11 підключений до входу другого приймального каналу 17<sub>2</sub> цифрової антенної решітки 4, причому, вихід другого приймального каналу 17<sub>2</sub> цифрової антенної решітки 4 є виходом поляризаційного каналу придушення 13.

Основний канал 14 складається з двох частин, в одній з яких виходи лінійних випромінювачів 29<sub>1</sub>...29<sub>n-p</sub> основного каналу 14 підключені до входів відповідних приймальних каналів 17<sub>3</sub>...17<sub>m-p</sub> цифрової антенної решітки 4, а в іншій частині, виходи лінійних випромінювачів 29<sub>1+n-p</sub>...29<sub>n</sub> основного каналу 14 підключені до входів відповідних ідентичних між собою приймально-передавальних каналів 30<sub>1</sub>...30<sub>p</sub>. Приймально-передавальний канал 30<sub>1</sub> складається з послідовно з'єднаних спрямованого відгалужувача 18, приймально-передавального циркулятора 31 і розв'язувального циркулятора 32, захисного розрядника 19, приймального модуля 20, аналого-цифрового перетворювача 21, формувача квадратур 22 і коректора 23. До другого виходу розв'язувального циркулятора 32 підключене поглинаюче навантаження 33. До другого входу приймально-передавального циркулятора 31 підключений вихід подільника передавального каналу 10. Усі виходи приймальних каналів 17<sub>3</sub>...17<sub>m-p</sub> і приймально-передавальних каналів 30<sub>1</sub>...30<sub>p</sub> основного каналу 14 цифрової антенної решітки 4 підключені до відповідних входів цифрової діаграмоутворювальної системи 34, виходи якої є виходами основного каналу 14 цифрової антенної решітки 4.

Антенний обчислювальний пристрій 11 своїми каналами зв'язку з'єднаний з каналом придушення 12, поляризаційним каналом придушення 13, основним каналом 14, задавальною системою 5, системою синхронізації 6 і системою збору діагностичної інформації 7. Один з виходів задавальної системи 5 з'єднаний із входом подільника контрольного сигналу 9, виходи якого з'єднані з другими входами спрямованих відгалужувачів 18 аналогової приймальної системи 24 цифрової антенної решітки 4. Гетеродинні виходи задавальної системи 5 з'єднані з гетеродинними входами приймальних модулів 20 аналогової приймальної системи 24 цифрової антенної решітки 4. Виходи несучої і проміжної частот задавальної системи 5 є одними з виходів антенної системи РЛС. Каналом зв'язку задавальна система 3 з'єднана з системою синхронізації 6, виходи якої з'єднані з відповідними входами цифрової приймальної системи 25 і системою збору діагностичної інформації 7, а вихід тактової частоти системи синхронізації 6 є одним з виходів антенної системи РЛС. До одних із входів системи збору діагностичної інформації 7 підключені виходи діагностичної інформації приймальних модулів 20 аналогової приймальної системи 24 цифрової антенної решітки 4. До інших входів системи збору діагностичної інформації 7 підключені виходи діагностичної інформації системи електроживлення 8. Вихід системи діагностичної інформації 7 є одним з виходів антенної системи РЛС. Антенна система РЛС працює таким чином.

Функціонально вона складається з п'яти фазованих антенних ґрат: ФАР радіолокаційного запитувача, ФАР каналу придушення, ФАР поляризаційного каналу придушення, ФАР основного каналу і ФАР передавального каналу. Фазована антенна решітка радіолокаційного запитувача 1 працює як на прийом так і на передачу. Вона являє собою пристрій, незалежний від інших частин антенної системи РЛС, і працює таким чином.

Електромагнітна хвиля падає на первинні випромінювачі 2 наземного радіолокаційного запитувача 1, де перетворюється в електричний сигнал. Сигнали від кожного первинного випромінювача 2 наземного радіолокаційного запитувача 1 підсумовуються в суматорі потужності 3 наземного радіолокаційного запитувача 1 і подаються на два вихідних Канади, що є виходами ФАР наземного радіолокаційного запитувача 1.

ФАР каналу придушення, ФАР поляризаційного каналу придушення і ФАР основного каналу працюють спільно, маючи загальні системи, і являють собою багатоканальну цифрову антенну решітку (ЦАР) 4.

Електромагнітна хвиля падає на первинні випромінювачі 15<sub>i</sub> 15<sub>d</sub> каналу придушення 12, де перетворюється в електричний сигнал. Сигнали від кожного первинного випромінювача 15<sub>1</sub>...15<sub>d</sub> каналу придушення 12 підсумовуються в суматорі потужності 16 каналу придушення 12 і подаються на вхід одного з ідентичних приймальних каналів 17<sub>1</sub> цифрової антенної решітки 4. На вхід приймального каналу 17<sub>1</sub> цифрової антенної решітки 4 крім вхідного сигналу вводиться контрольний сигнал КС і за допомогою спрямованого відгалужувача 18, з виходу якого сигнали надходять на вхід захисного розрядника 19, що запобігає перевантаженню приймального модуля 20. Сигнал, що надійшов із захисного розрядника 19 на приймальний модуль 20, підсилюється, фільтрується і перетворюється з несучої частоти на проміжну. Одночасно з вхідним сигналом на гетеродинні входи приймального модуля 20 надходять сигнали гетеродинів  $f_{1-1}$ ,  $f_{2-1}$ ,  $f_{3-1}$  з задавальної системи 5. Крім вихідного сигналу проміжної частоти приймальний модуль 20 виробляє сигнали діагностичної інформації И<sub>1</sub>, що надходять на вхід системи збору діагностичної інформації 7. Аналого-цифровий перетворювач 21 перетворює сигнали проміжної частоти, вироблені прийомним модулем 20, у цифрову форму. Сигнал у цифровій формі надходить на вхід формувача квадратур 22, де перетворюється у дві квадратурні складові, а потім надходить на вхід коректора 23, у якому відбувається вирівнювання амплітудно-фазових характеристик усіх приймальних каналів 17<sub>1</sub>...17<sub>m-p</sub> і приймально-передавальних каналів 30<sub>1</sub>...30<sub>p</sub> цифрової антенної решітки 4. Вихід приймального каналу 17<sub>1</sub> каналу придушення 12 є виходом каналу придушення 12.

Електромагнітна хвиля, проходячи поляризатор 26, здійснює поворот площини поляризації електромагнітного поля на 90° і попадає на лінійні випромінювачі 27<sub>1</sub>...27<sub>k</sub> поляризаційного каналу придушення 13, що дає можливість приймати електромагнітні хвилі тільки ортогональної поляриза-

ції. Подальша робота поляризаційного каналу придушення 13 цілком збігається з роботою каналу придушення 12.

Основний канал 14 цифрової антенної решітки 4 працює в такий спосіб. Електромагнітна хвиля падає на лінійні випромінювачі 29<sub>1</sub>...29<sub>n-p</sub> основного каналу 14 цифрової антенної решітки 4, де перетворюється в електричний сигнал. Сигнали з лінійних випромінювачів 29<sub>1</sub>...29<sub>n-p</sub> надходять на приймальні канали 17<sub>3</sub>...17<sub>m-p</sub> цифрової антенної решітки 4. Робота приймальних каналів 17<sub>3</sub>...17<sub>m-p</sub> основного каналу цифрової антенної решітки 4 аналогічна роботі приймальних каналів 17<sub>1</sub> та 17<sub>2</sub> каналу придушення 12 і поляризаційного каналу придушення 13 цифрової антенної решітки 4. Сигнали з лінійних випромінювачів 29<sub>1+n-p</sub>...29<sub>n</sub> надходять на приймально-передавальні канали 30<sub>1</sub>...30<sub>p</sub> цифрової антенної решітки 4. Приймально-передавальні канали 30<sub>1</sub>...30<sub>p</sub> ідентичні, і їхня робота буде розглянута на прикладі каналу 30<sub>1</sub>. Сигнал з лінійного випромінювача 29<sub>1+n-p</sub>, пройшовши спрямований відгалужувач 18, направляється приймально-передавальним циркулятором 31 на вхід розв'язувального циркулятора 32, з виходу якого сигнал надходить до захисного розрядника 19 і далі по колу, виконаному ідентично з колом приймальних каналів 17<sub>1</sub>...17<sub>m-p</sub>. З виходів приймальних каналів 17<sub>3</sub>...17<sub>m-p</sub> і приймально-передавальних каналів 30<sub>1</sub>...30<sub>p</sub> сигнал надходить на відповідні входи цифрової діаграмоутворювальної системи 34, яка утворює необхідну кількість приймальних діаграм спрямованості основного каналу 14 цифрової антенної решітки 4.

Вхід подільника передавального каналу 10 є входом передавальної ФАР і розподіляє сигнал передавача РЛС між приймально-передавальними каналами 30<sub>1</sub>...30<sub>p</sub> цифрової антенної решітки 4. Введення сигналу передавача РЛС у кожний приймально-передавальний канал 30<sub>1</sub>...30<sub>p</sub> цифрової антенної решітки 4 здійснюється за допомогою приймально-передавальних циркуляторів 31. Сигнали передавача РЛС із приймально-передавальних циркуляторів 31 через спрямовані відгалужувачі 18 надходять на лінійні випромінювачі 29<sub>1+n-p</sub>...29<sub>n</sub> основного каналу 14 цифрової антенної решітки 4, де перетворюються в електромагнітні хвилі, з яких у просторі формується діаграма спрямованості на передачу. До другого виходу розв'язувального циркулятора 32 підключене поглинаюче навантаження 33, яке поглинає відбитий від захисного розрядника 19 сигнал. Таким чином, передавальна ФАР є вмонтованою в частину цифрової антенної решітки 4.

Антенний обчислювальний пристрій 11 своїми каналами зв'язку з'єднаний з каналом придушення 12, поляризаційним каналом придушення 13, основним каналом 14, задаючою системою 5, системою синхронізації 6 і системою збору діагностичної інформації 7. Антенний обчислювальний пристрій 11 здійснює загальне керування з приєднаними до нього системами і забезпечує обмін інформацією цифрової антенної решітки 4 з РЛС.

Система синхронізації 6 по командах що йдуть з РЛС виробляє синхроімпульси, які забезпечують

взаємодію всіх систем цифрової антенної решітки 4.

Задавальна система 5 виробляє сигнали гетеродинів  $f_{1-1}$ ,  $f_{2-1}$ ,  $f_{3-1}$  приймальних модулів 20, а також сигнали що ідуть на передавач РЛС і подільник контрольного сигналу 9. З подільника контрольного сигналу 9 контрольні сигнали  $KC_1 \dots KC_m$  через спрямовані відгалужувачі 18 надходять у приймальні канали  $17_1 \dots 17_{m-p}$  і приймально-передавальні канали  $30_1 \dots 30_p$  цифрової антенної решітки 4.

Система збору діагностичної інформації 7 отримує діагностичну інформацію  $I_1 \dots I_m$  від приймальних модулів 20 і системи електроживлення 8 і пересилає її до РЛС.

Система електроживлення 8 забезпечує роботу всіх активних елементів цифрової антенної решітки 4.

Використання запропонованого технічного рішення дозволить підвищити завадозахищеність РЛС і поліпшити її тактико-технічні характеристики.

